

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07220072

(43)Date of publication of application: 18.08.1995

(51)Int.Cl.

G06T 5/20
H04N 1/409

(21)Application number: 06010356

(71)Applicant: CANON INC

(22)Date of filing: 01.02.1994

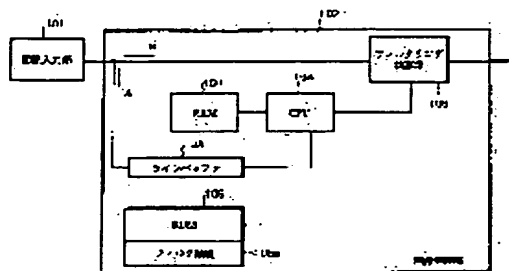
(72)Inventor: KAWAI TAKASHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR IMAGE PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the detecting accuracy of a dot image and to perform the optimum moire elimination by preventing unrequited smoothing processing from being performed in linear arrangement.

CONSTITUTION: The detecting accuracy of the dot image can be improved by computing the spatial frequency characteristic of an input image signal by a CPU 104, and detecting the presence/absence of the dot structure of an input image and the period of dot structure from the classification and accumulation result of a document image at every spatial frequency. The optimum filters is selected from cut filters with narrow band width registered on a ROM 105 according to the calculated spatial frequency characteristic of the input image, and it is set on a filtering arithmetic part 106. The filtering arithmetic part 106 performs spatial filtering processing on the input image by a set filter.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU**SEARCH****INDEX**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-220072

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G O 6 T 5/20

H04N 1/409

G O 6 F 15/ 68

400 A

H04N 1/40

101 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-10356

(22)出願日 平成6年(1994)2月1日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 川井 隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

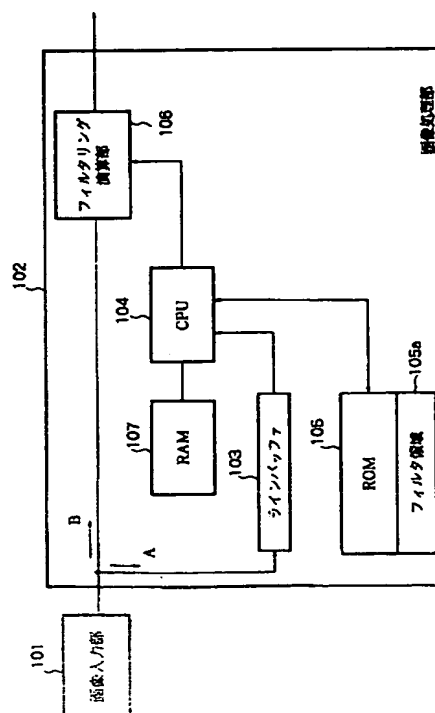
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 網点画像の検出精度を向上させるとともに、線配列の場合等には不要のスムージング処理を行うことを防止して最適なモアレ除去を可能とすることを目的とする。

【構成】 CPU104で入力画像信号の空間周波数特性を演算し、原稿画像の空間周波数毎の分類、累積結果から入力画像の網点構造の有無及び網点構造の周期を検出することにより、網点画像の検出精度を向上させている。そして算出した入力画像の空間周波数特性に従ってROM105に登録してある狭いバンド幅のカットフィルタより最適のフィルタを選択してフィルタリング演算部106にセットする。フィルタリング演算部106ではセットされたフィルタにより入力画像に対し空間フィルタリング処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像信号の空間周波数特性を演算する演算手段と、

前記入力画像に対し空間フィルタリング処理する画像処理手段とを備え、

前記画像処理手段は、前記空間フィルタリング処理を実施する空間フィルタを前記演算手段によって算出された入力画像の空間周波数特性によって生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記演算手段は、入力画像に対してライン毎の 1 次元フーリエ変換を行い、該 1 次元フーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類することにより入力画像の 1 次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記演算手段は、前記ライン毎の 1 次元フーリエ変換をライン垂直方向に順次演算を繰り返して行い、各ライン毎のフーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類・累積することにより入力画像の 1 次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記演算手段は、前記入力画像のフーリエ変換出力信号の空間周波数毎の分類、累積結果から入力画像の網点構造の有無及び網点構造の周期を検出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】 入力画像信号の空間周波数特性を演算する演算手段と、

前記演算手段で算出した入力画像の空間周波数特性に従って空間フィルタを生成して入力画像に対し空間フィルタリング処理する画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 前記演算手段は、入力画像に対してライン毎の 1 次元フーリエ変換を行い、該 1 次元フーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類することにより入力画像の 1 次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記演算手段は、前記ライン毎の 1 次元フーリエ変換をライン垂直方向に順次演算を繰り返して行い、各ライン毎のフーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類・累積することにより入力画像の 1 次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記演算手段は、前記入力画像のフーリエ変換出力信号の空間周波数毎の分類、累積結果から入力画像の網点構造の有無及び網点構造の周期を検出することを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は画像処理方法及び装置に

関し、例えば、1 次元フーリエ変換を用いて簡易に入力画像の周波数特性を検知し、適切な空間フィルタリング処理を実施可能な画像処理方法及び装置装置に関するものである。

【0002】

【従来の説明】 イメージリーダーや複写機、ファクシミリ装置等の画像入力部を有する画像処理装置においては、一般に画像入力信号のデジタル化に際し、原稿画像の周期的構造とデジタルサンプリングピッチとの干渉縞（モアレ縞）を発生する。このため、従来の画像処理装置では、このモアレ縞を軽減するため、原画像をぼかすスムージング処理を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、モアレ縞は上述した様に原稿画像の周期的構造とデジタル化との干渉により発生するものであり、

- ・原稿画像が周期構造を有しないものはモアレ縞が発生しない

- ・原稿画像の周期構造の周波数特性によってモアレ縞の形状が異なる

などの特徴がある。

【0004】 このため従来の画像処理装置は、網点印刷に多く使われる 65 線/mm、85 線/mm、100 線/mm、120 線/mm、133 線/mm、175 線/mm で表わされる周期の原稿画像のいずれに対しても平均的にモアレ縞が軽減するようなスムージング処理を行っている。従って、銀塩写真など周期構造を有しない画像や、原稿画像の周期構造の空間周波数成分以外の原稿画像成分に対しては過剰なスムージング処理が行われ、画像の鮮鋭度を劣化させる欠点があった。

【0005】 また、画像処理の手法として従来からある 2 次元フーリエ変換などを用いることも考えられる。即ち、近年のコンピュータの発達により高速フーリエ変換（FFT）により、原稿画像の周波数特性を検知することも可能になってきた。しかしながら、前述のイメージリーダー、複写装置、ファクシミリ装置などでは、演算時間、ハード規模などの面で負荷が大きすぎ、これを採用することはほとんど不可能である。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決することを目的としてなされたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。即ち、入力画像信号の空間周波数特性を演算する演算手段と、前記入力画像に対し空間フィルタリング処理する画像処理手段とを備え、前記画像処理手段は、前記空間フィルタリング処理を実施する空間フィルタを前記演算手段によって算出された入力画像の空間周波数特性によって生成することを特徴とする

【0007】 として例えば前記演算手段は、入力画像に対してライン毎の 1 次元フーリエ変換を行い、該 1 次元

フーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類することにより入力画像の1次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする。あるいは、前記演算手段は、前記ライン毎の1次元フーリエ変換をライン垂直方向に順次演算を繰り返して行い、各ライン毎のフーリエ変換出力信号を空間周波数毎に分類・累積することにより入力画像の1次元方向の空間周波数特性を演算検知することを特徴とする。または前記演算手段は、前記入力画像のフーリエ変換出力信号の空間周波数毎の分類、累積結果から入力画像の網点構造の有無及び網点構造の周期を検出することを特徴とする。

【0008】

【作用】以上の構成において、入力画像に対して1次元フーリエ変換を行い、簡易に原稿画像の空間周波数特性を検出し、原稿の周波数特性に応じた空間フィルタリング処理を行うことで、最適な画像信号を得ることができる。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明に係る一実施例を詳細に説明する。

〔第1実施例〕以下、本発明に係る一実施例を、イメージリーダまたは複写装置のリーダ部に適用した場合を具体例として挙げ説明する。

【0010】本実施例の具体的動作は、画像の周波数特性を検出する動作と、検出された周波数特性から、空間フィルタリング処理を行う動作の2つからなる。この2つの動作は、装置が原稿像全体を記憶するために十分な記憶部を有する場合においては一回の原稿画像入力で実施されるが、通常のイメージリーダのように記憶部を有しない装置の場合においては、周波数特性検出動作と空間フィルタリング動作のそれぞれに対して原稿画像入力を実施される。

【0011】本発明に係る一実施例の構成を図1に示す。図1において、101は原稿画像を読み取るための照明、レンズ、CCDなどの光学部品、及び画像信号をデジタル化する電気部品から構成される画像入力部である。102は入力された原稿画像信号に後述する画像処理を施す画像処理部である。画像処理部102は、少なくとも、1ライン分の入力画像信号を記憶するラインバッファ103、ROM105に格納された後述する制御プログラムに従って本実施例装置全体の制御を司るCPU104、CPU104の制御プログラム及び後述する各種フィルタ等を記憶するROM105、入力画像信号に所定のフィルタリング演算を行うフィルタリング演算部106、CPU104等による処理経過等を一時記憶するRAM107とを含んでいる。

【0012】なお、本実施例画像処理装置が他の画像入力装置と接続されて使用される装置である場合においては、画像入力部101は、単に他の画像入力装置からのデータを入力部とすることができ、またROM105

5のフィルタ領域105aには、狭いバンド幅のカットフィルタが複数個、周波数毎に登録されており、種々の線数の網点原稿によるモアレ縞を消すスムーズングフィルタが選択可能に構成されている。

【0013】このスムーズングフィルタは、狭いバンド幅のカットフィルタであれば公知のフィルタを使用することができ、対処すべき周波数領域をカバーする分のバンド幅のカットフィルタに登録しておけばよい。例えば、網点印刷に多く使われる65線/mm、85線/mm、100線/mm、120線/mm、133線/mm、175線/mmで表わされる周期の原稿画像のいずれに対しても平均的にモアレ縞が軽減するようなスムーズングフィルタに登録すればよい。

【0014】いずれにしても画像入力部101によって入力された入力画像信号（原稿画像信号）は、画像処理部102へと出力される。以上の構成を備える本実施例の動作を図2のフローチャート以下に説明する。まず、主にCPU104における周波数特性検出動作を説明する。なずステップS1において、画像処理部102へ入力された画像信号は経路Aを通り、1ライン分のラインバッファ103に記憶される。CPU104はステップS2でラインバッファ103に記憶された入力画像信号（1次元データ）に対し、1次元高速フーリエ変換（1次元FFT）を行う。図3に原稿画像が網点画像の場合における本実施例における1次元FFTの出力特性の例を示す。原稿画像が網点画像の場合には図3に示すような周波数特性となる。

【0015】今、図4に示す様に、ピッチ1の網点がスクリーン角 θ で読み込まれた時、x軸方向からみた相対周期は $1/\cos\theta$ 及び $1/\sin\theta$ となる。例えば、200線、スクリーン角 30° の網点原稿の場合、x軸の相対線数は、173線及び100線となる。これは図3中の w_1 及び w_2 となって周波数特性上に表れる。CPU104は、更にステップS3で図3に示す1次元FFTの出力特性（周波数特性）の周波数を適当に量子化して周波数毎の強度を求める。そして続くステップS4で求めた結果を一時RAM107に記憶する。以上の処理をラインバッファ103に格納された1ライン分を行う。続いてステップS5で所定量、例えば1ページ分の処理が終了したか否かを調べる。所定量の処理が終了していない場合にはステップS1に戻り、次に1ライン分の入力画像がラインバッファ103に格納されると次のラインに対して以上の処理を行う。

【0016】以上を各ライン毎に繰り返すことにより、RAM107の所定領域にフーリエ変換出力強度が累積される。図5に図3に示す周波数特性がRAM107に累積された強度の例を示す。このようにして順次処理を進め、所定量の処理が終了するとステップS5よりステップS6に進み、CPU104は図5のピーク強度検出、例えば閾値THでスライシングして得られたピーク強度を、

W₂によって原稿画像の網点線数及びスクリーン角を検知する。さらに続くステップS 7で、この線数の網点原稿によるモアレ縞を消すスムージングフィルタを予めROM 105に登録されている複数のスムージングフィルタの中から選択して呼び出す。ROM 105のフィルタ領域105aには、上述した様に狭いバンド幅のカットフィルタが複数個、周波数毎に登録されており、原稿の周波数特性に適切なフィルタを選択することが可能である。

【0017】以上で本実施例の主にCPU 104による周波数検出動作、及び網点原稿によるモアレ縞を消すスムージングフィルタの選択処理が終了する。次にステップS 10以下で主にフィルタリング演算部106による以上の処理で選択されたフィルタを用いたスムージング処理が実行される。先ずステップS 10でステップS 7で選択されて読み出されたフィルタをフィルタリング演算部105にパラメータセットする。続いて画像入力部101より上述同様1ライン毎に処理すべき画像情報を送って来る。この場合には、画像入力部101からのデータがバスBを通り、フィルタリング演算部106に送られて来るため、続くステップS 11でフィルタリング演算部106はこの画像入力部101よりの処理画像データを取り込む。そしてステップS 12で先にステップS 10でセットされたフィルタを用いてスムージング処理を実行する。そしてステップS 13で所定量の処理が終了したか否かを調べる。所定量の処理が終了していない場合にはステップS 11に戻り、次のラインの画像に対するスムージング処理を行う。このようにして順次処理を進め、所定量のスムージング処理が終了すると処理を終了する。

【0018】更に次の原稿に対する処理を行う場合には再びステップS 1よりの処理を行えばよい。以上説明した処理により、簡単な構成で、高速に精度の高いモアレ縞除去が行われる。以上説明した様に本実施例によれば、入力画像に対して1次元フーリエ変換を行い、簡易に原稿画像の空間周波数特性を検出し、原稿の周波数特性に応じた空間フィルタリング処理を行うことで、最適なモアレ除去が可能となる。

【0019】〔第2実施例〕以上に説明した第1の実施例では、1ラインのフーリエ変換の出力値を垂直方向に対し累積を取ったが、更に、垂直方向に対しピークとなる回数のカウントを取ることで、さらに網点と線配列の分離も可能となる。このように、垂直方向に対しピークとなる回数のカウントも取る本発明に係る第2実施例を以下に説明する。第2実施例においても基本構成は上述した図1に示す第1実施例と同様の構成で足りる。

【0020】図6は原稿画像が網点画像である場合の拡大図、図7は原稿画像が線配列画像である場合の拡大図である。図6及び図7中の線は、第2実施例においてフーリエ変換を行うラインを示し、一例として、j、j+1、

j+2番目のラインが図示されている。ラインjの場合においては、図6に示す網点、図7に示す線配列ともにABを周期とする周期構造をしている。この時、フーリエ変換出力は前述の図3のような特性を示している。次に、j+1番目のラインの場合を考察する。この場合には、図6に示す網点の場合にはラインは格子と格子の間に存在し、周期構造は存在しない。一方、図7に示す線配列の場合には交点EFでEF=ABを周期とする周期構造をなす。同様にラインj+2では、双方ともCD=ABを周期とする周期構造となる。

【0021】このような特徴の相違を表わす方法として、第2実施例においては、図3に示すような1次元FFTの出力特性においてピークが表れる回数をカウントする。そして例えばこのカウント回数（ピークの出現回数）がjの総和に近い時には原稿が線配列であると判断する。一方、jの総和と比較して1/2以下のときには原稿画像が網点画像であると判断することでさらに網点画像の検出精度が向上する。そしてこの場合に上述した第1実施例に示す如くの網点画像に対する原稿の周波数特性に応じた空間フィルタリング処理を行うことで、最適なモアレ除去が可能となる。しかも、線配列の場合等には不要のスムージング処理を行うことを防止できる。この場合においても非常に簡単な構成を追加するのみで足りる。

【0022】〔第3実施例〕上述した第2実施例においては、1ラインのフーリエ変換の出力値を垂直方向に対し累積を取り、更に、垂直方向に対しピークとなる回数のカウントをすることにより網点画像の検出精度を上げる例を説明したが、本発明は以上の例に限定されるものではなく、ピーク出現回数をカウントする代わりに、ピークが出現する間隔をカウントすることでも同様の効果を得ることができる。このように一出現回数をカウントする代わりに、ピークが出現する間隔をカウントする発明に係る第3実施例を以下に説明する。

【0023】図6に示す網点画像の場合には、ピーク出現間隔は“1”（1ライン毎にピークが出現する）であり、図7に示す線配列ではピーク出現間隔は“0”（各ラインでピークが出現する）である。このため、第3実施例においては以上の性質を利用して、ピーク出現間隔が“0”のとき線配列画像、それ以外を網点画像とする。

【0024】このようにピーク出現間隔も網点画像検出の要素に加えることにより、精度の高い網点画像検出が可能となり、この場合に上述した第1実施例に示す如くの網点画像に対する原稿の周波数特性に応じた空間フィルタリング処理を行うことで、最適なモアレ除去が可能となる。しかも、線配列の場合等には不要のスムージング処理を行うことを防止できる。

【0025】しかも、この場合においても非常に簡単な構成を追加するのみで足りる。尚、本発明は、複数の様

器から構成されるシステムに適用しても1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力画像に対して1次元フーリエ変換を行い、簡易に原稿画像の空間周波数特性を検出し、原稿の周波数特性に応じた空間フィルタリング処理を行うことで、最適な画像信号を得ることができる。また、原稿画像の空間周波数毎の分類、累積結果から入力画像の網点構造の有無及び網点構造の周期を検出することにより、網点画像の検出精度を向上させることができ、線配列の場合等には不要のスムージング処理を行うことを防止して最適なモアレ除去が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の動作を示すフローチャートである。

【図3】本実施例における1次元FFTの出力特性の例を示す図である。

【図4】網点原稿読み取り例を説明するための図である。

【図5】本実施例の図3に示す周波数特性を累積した場合の強度の例を示す図である。

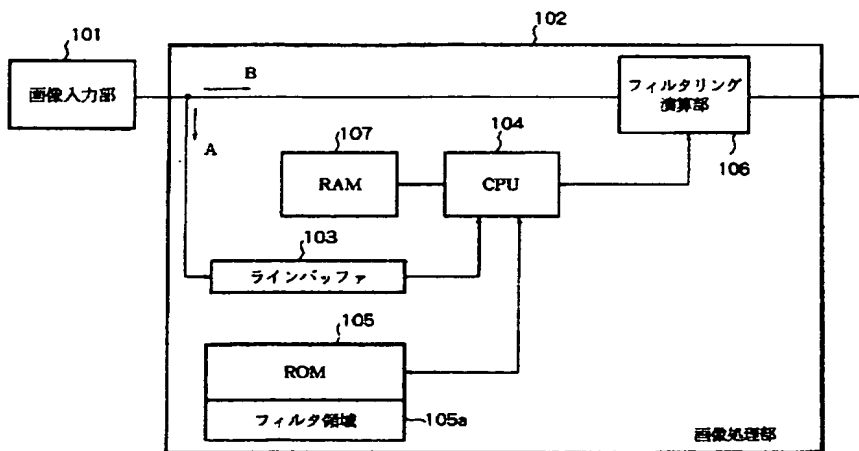
【図6】原稿画像が網点画像である場合の拡大図である。

【図7】原稿画像が線配列画像である場合の拡大図である。

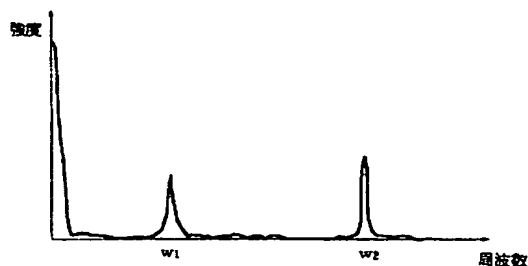
【符号の説明】

- 101 画像入力部
- 102 画像処理部
- 103 ラインバッファ
- 104 CPU
- 105 ROM
- 105a フィルタ領域
- 106 フィルタリング演算部
- 107 RAM
- 108 RAM

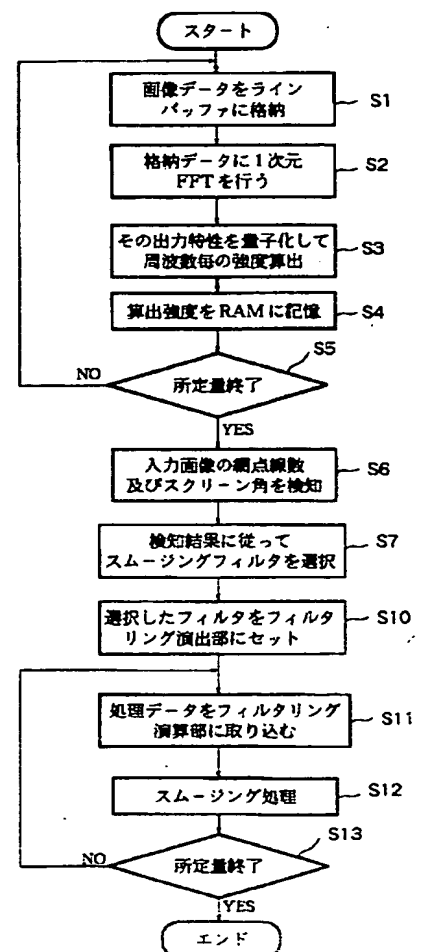
【図1】



【図3】

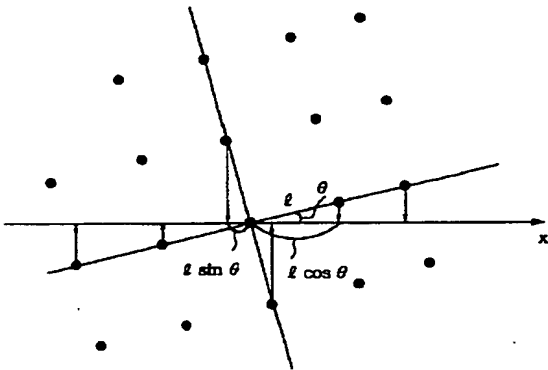


【図2】

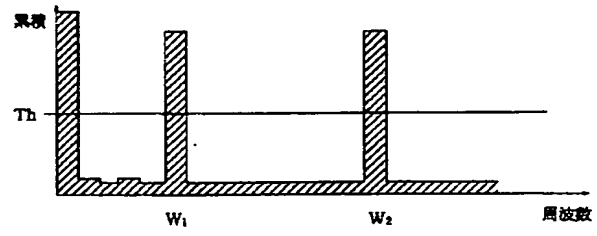


(6)

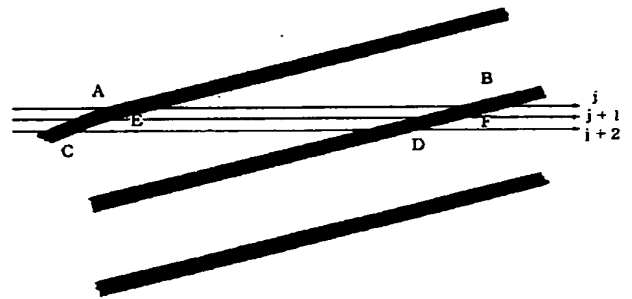
【图 4】



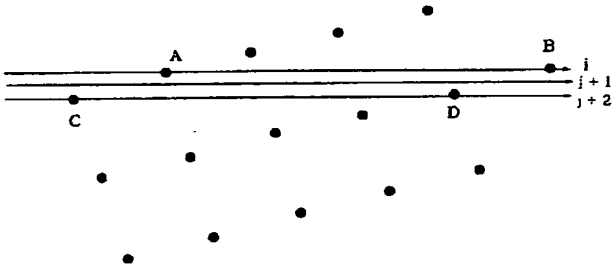
【图 5】



【图 7】



【图 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.